Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région des Maritimes
Réponse des Sciences 2016/027

MISE À JOUR DE 2015-2016 SUR L'ÉTAT DU STOCK DE MERLU ARGENTÉ DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS (DIVISIONS 4VWX DE L'OPANO)

Contexte

La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) demande chaque année un avis sur l'état du stock de merlu argenté du plateau néo-écossais (4VWX) en vue d'établir un total autorisé de captures (TAC) compatible avec le Plan de gestion intégrée des pêches. La dernière évaluation du merlu argenté remonte à 2012 (MPO 2013). Dans le cadre du processus du cadre, une reconstruction analytique des tendances démographiques d'après les débarquements de la pêche commerciale et les données des relevés par navire de recherche de 1982 à 2011 a été élaborée à l'aide d'un modèle logistique dynamique de la biomasse. Les points de référence biologiques ont été calculés à partir des résultats du modèle, et ils comprenaient une estimation médiane du rendement maximal soutenu (RMS), de la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}) et de la mortalité par pêche au rendement maximal soutenu (F_{RMS}). Les conséquences et le risque pour la productivité du stock ont été évalués selon différentes options de prélèvement (MPO 2013).

Depuis l'évaluation du cadre en 2012, un avis scientifique a été fourni chaque année à titre de mise à jour de l'état du stock et publié à titre de réponse des Sciences. L'objectif de la mise à jour provisoire est d'exposer les nouveaux renseignements présentés dans le relevé estival par navire de recherche du MPO et les données sur les débarquements commerciaux. Les dernières tendances en matière de biomasse (B) et de mortalité par pêche (F) sont évaluées par rapport aux valeurs du RMS, de la B_{RMS} et de la F_{RMS} dérivées de l'évaluation du cadre. La plus récente mise à jour a eu lieu en décembre 2014 (MPO 2015a).

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 15 décembre 2015 sur la Mise à jour de l'état du stock de merlu argenté de la division 4VWX de 2015.

Renseignements de base

Biologie

Le merlu argenté est un poisson de fond de la famille des gadidés présent dans l'Atlantique Nord-Ouest, depuis le cap Hatteras jusqu'aux Grands Bancs et au golfe du Saint-Laurent. Le merlu argenté se trouve en eaux plus chaudes. Les merlus juvéniles et matures se trouvent dans les eaux dont la température varie entre 5 °C et 12 °C et entre 7 °C et 10 °C, respectivement. Une population de merlus argentés se trouve sur le plateau néo-écossais, dans les divisions 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) [figure 1]. Cette population se regroupe dans les dépressions en eaux profondes du plateau néo-écossais (bassin d'Émeraude et bassin de Lahave) et dans l'eau chaude de talus, sauf de juillet à septembre, durant le frai, lorsque de grands rassemblements se font dans les

eaux peu profondes du plateau entourant le banc d'Émeraude et le banc de l'Île de Sable. Le merlu argenté se nourrit principalement d'espèces invertébrées, et les euphausiacés constituent sa proie prédominante. Les plus vieux poissons sont piscivores et démontrent une forte tendance au cannibalisme. La croissance du merlu argenté est relativement rapide, et les femelles croissent plus rapidement que les mâles. L'âge maximal est de 12 ans. La maturité est atteinte relativement tôt; la plupart des poissons l'atteignent à l'âge 2. De plus amples détails concernant la biologie du merlu argenté se trouvent dans Stone *et al.* (2013).

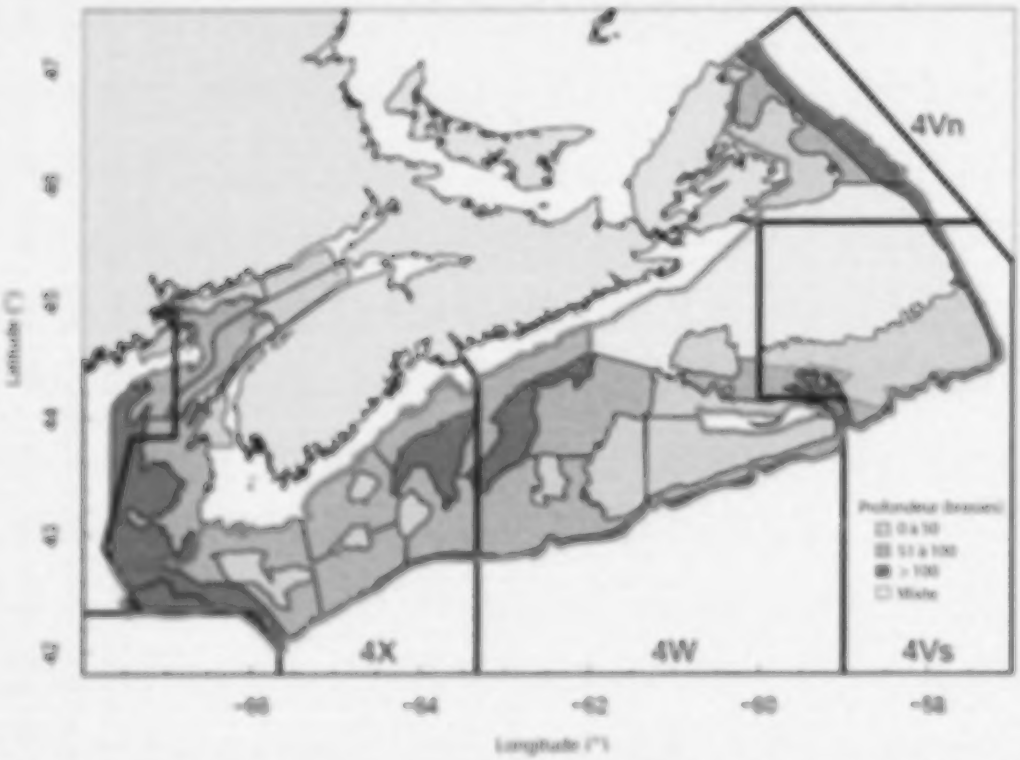

Figure 1. Les divisions 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et les strates connexes du relevé estival par navire de recherche du MPO sont délimitées en noir; les différentes couleurs représentent les tranches d'eau dans une même strate. La section délimitée en rouge représente la strate de relevé utilisée pour évaluer le merlu argenté des divisions 4VWX.

Description de la pêche

Une importante pêche du merlu argenté sur le plateau néo-écossais (divisions 4VWX de l'OPANO) a commencé au début des années 1960 avec l'arrivée de flottilles hauturières provenant principalement de la Russie, du Japon et de Cuba. Les flottilles étrangères ont dominé la pêche du merlu argenté jusqu'au milieu des années 1990, lorsque les chalutiers canadiens ont commencé à y participer (Showell and Cooper 1997). Depuis 2004, toutes les prises ont été effectuées par la flottille à engins mobiles canadienne à l'aide de chaluts de fond avec cul de chalut à mailles carrées de 55 mm. La pêche est limitée au bassin d'Émeraude et au bassin de Lahave ainsi qu'au bord du plateau néo-écossais (figure 1) au large de la ligne des engins à petit maillage. De plus amples détails sur l'histoire de cette pêche se trouvent dans Stone *et al.* (2013).

Le total autorisé des captures (TAC) est fixé à 15 000 tonnes métriques (tm) depuis 2003, mais les débarquements ont été moindres de 2010 à 2014, avec une moyenne de 7 800 tm. Les débarquements constamment sous le TAC sont dus aux conditions du marché et à la réduction de l'effort de pêche de cette espèce plutôt qu'à l'abondance (Stone *et al.* 2013). Les débarquements de merlu argenté durant les années de pêche se terminant en 2013 et en 2014 étaient de 7 800 tm et 6 900 tm, respectivement (tableau 1, figure 2). Au cours des dernières années, la plupart des prises ont été effectuées dans le bassin d'Émeraude et le bassin de LaHave. Le total annuel des débarquements provenant du plateau néo-écossais à l'extérieur du bassin d'Émeraude et du bassin de LaHave était de zéro entre 2005 et 2010, et il était en moyenne de 0,3 tm de 2011 à 2014 (figure 2).

La saison de pêche 2015 n'est pas terminée, et les statistiques sur les débarquements sont incomplètes.

Tableau 1. Débarquements et TAC de merlu argenté dans les divisions 4VWX (en milliers [10^3] de tonnes métriques)

Année	1970-1979	1980-1989	1990-1999[3]	2000-2009[4]	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TAC	90,2[1]	98,5	53,3	16,5	15	15	15	15	15	15
Canada[2]	0	0	3,7	13,0	8,4	9,2	8,7	7,8	6,9	-
Flottilles étrangères	115,6	64,2	27,8	0	0	0	0	0	0	-
Total	115,6	64,2	31,5	13,0	8,4	9,2	8,7	7,8	6,9	-

[1] TAC moyen pour la période de 1974 à 1979.
[2] Comprend les allocations de développement pêchées par les navires battant pavillon étranger ayant pris fin en 2004.
[3] L'année de pêche, les débarquements et le TAC correspondent à la période de 15 mois allant du 1er janvier 1999 au 31 mars 2000.
[4] À partir de l'année 2000, l'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période allant du 1er avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.

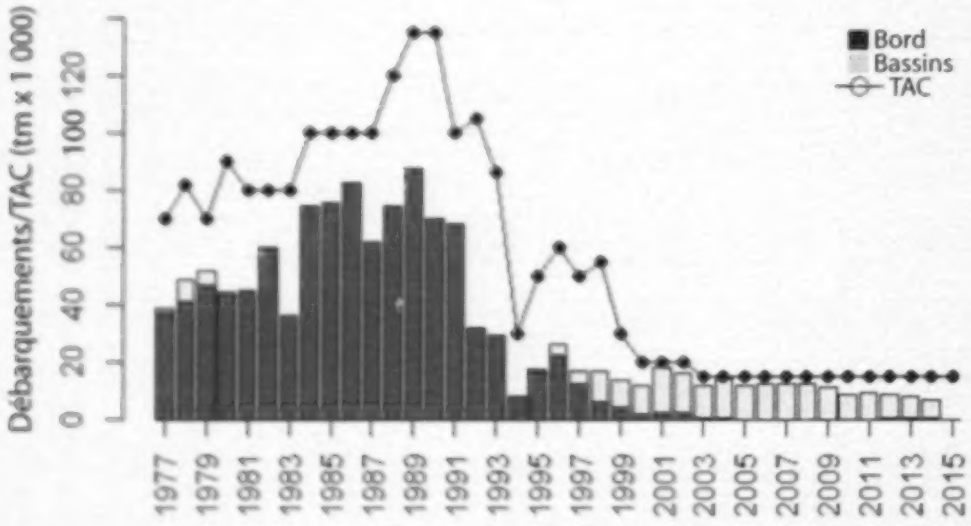

Figure 2. Total autorisé des captures (TAC) [ligne] et débarquements [barres] de merlu argenté (en milliers [10^3] de tonnes métriques) et par zone de pêche, de 1977 à 2015. Bassins : débarquements provenant du bassin d'Émeraude et du bassin de LaHave. Bord : débarquements provenant du bord du plateau et de l'extérieur des bassins.

Analyse et réponse

Relevé par navire de recherche dans 4VWX

Depuis 1970, le MPO effectue des relevés au chalut de fond du plateau néo-écossais; il utilise un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié pour choisir les emplacements des stations. La série de relevés la plus longue visant toute la zone de stock de merlu argenté est le relevé estival par navire de recherche du MPO effectué en juillet. Ce relevé présente des renseignements sur le nombre de merlus argentés et leur biomasse, ainsi que des estimations de l'importance des classes d'âge et le recrutement.

La biomasse du merlu argenté dans le relevé estival par navire de recherche était la plus élevée au début des années 1980, mais elle a démontré une tendance à la baisse de 1998 à 2008 (figure 3). La biomasse affiche une tendance à la hausse depuis 2009, et l'estimation de la biomasse de 2014 est la plus élevée observée depuis les années 1980. En 2015, la biomasse a diminué d'environ 30 % et a atteint un niveau comparable à celui observé en 2009, 2010 et 2013.

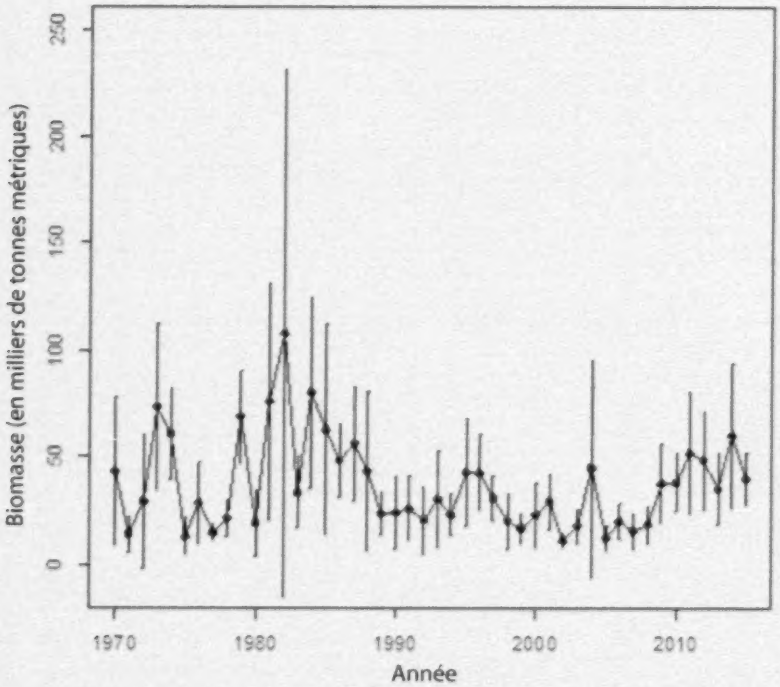

Figure 3. Estimations stratifiées de la biomasse totale selon le relevé estival par navire de recherche du MPO (à l'exclusion des strates de la baie de Fundy), de 1970 à 2015. Les barres verticales indiquent un intervalle de confiance de deux erreurs-types.

Les données sur l'âge ne sont pas disponibles pour les relevés par navire de recherche de 2014 et 2015, mais les classes d'âge sont visibles en tant que modes distincts des données de fréquence de longueur tirées du relevé (MPO 2015b). Le nombre stratifié total de poissons inférieurs à 23 cm offre un indicateur du nombre de poissons d'âge 1, et il est utilisé comme indice de recrutement (Branton *et al.* 1997, Stone *et al.* 2013). Le recrutement est variable, mais il se situe généralement au-dessus de la moyenne à long terme ces dernières années (figure 4).

La classe d'âge de 2012 était inférieure à la moyenne. Les classes d'âge de 2013 et de 2014 étaient fortes; elles représentaient presque trois fois la moyenne à long terme.

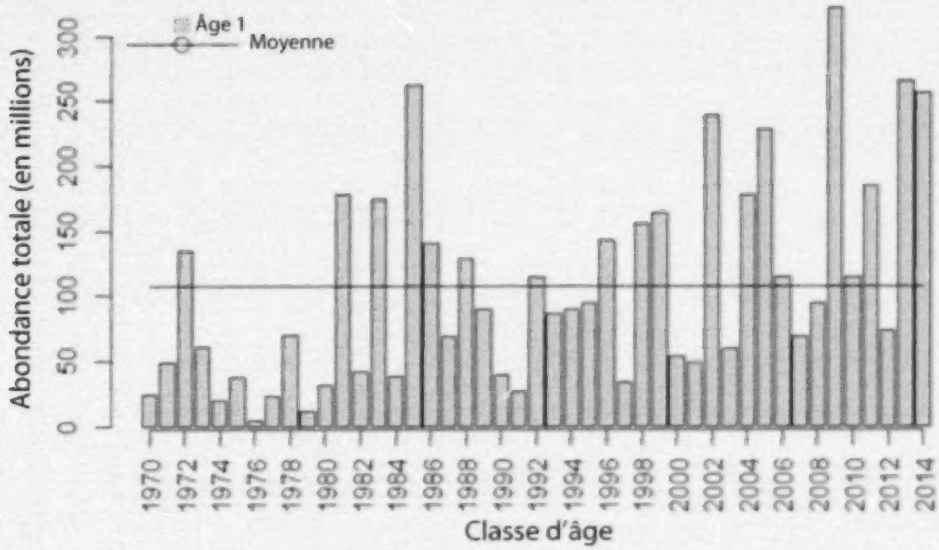

Figure 4. Estimations de l'abondance à l'âge 1 du merlu argenté du plateau néo-écossais selon le relevé estival par navire de recherche. La ligne horizontale pleine représente la moyenne à long terme (1970-2015). Les classes d'âge de 2013 et 2014 sont estimées à partir des données sur la fréquence de longueur dérivées du relevé par navire de recherche.

Modélisation de la population

Durant l'évaluation du cadre sur le merlu argenté, un modèle logistique dynamique de la biomasse a été adopté pour servir de fondement aux estimations de biomasse de la population (Cook 2013). Le modèle correspond à l'indice dérivé du relevé estival par navire de recherche du MPO quant aux débarquements commerciaux (de 1993 à 2015), corrigé en fonction de q, afin d'estimer les tendances de biomasse de la population et de mortalité par pêche.

Les points de référence biologiques suivants pour le stock de merlu argenté des divisions 4VWX, estimés selon le modèle de la biomasse, ont été acceptés durant l'évaluation du cadre (MPO 2013) : RMS (16 000 tm); biomasse au RMS (B_{RMS}) [59 000 tm]; et mortalité par pêche au RMS (F_{MSY}) [0,32]. Un point de référence supérieur du stock (PRS) à 80 % de la B_{RMS} (47 200 tm) et un point de référence limite (PRL) à 40 % de la B_{RMS} (23 600 tm) ont été acceptés. La F_{RMS} correspond au point d'exploitation de référence limite (0,32).

Les estimations de la biomasse d'après le modèle de population sont supérieures à 99 000 tm depuis 2009. L'estimation de 2014, c'est-à-dire 146 000 tm, était la plus élevée de la série chronologique. La biomasse a légèrement diminué en 2015; elle est passée à 122 000 tm (figure 5).

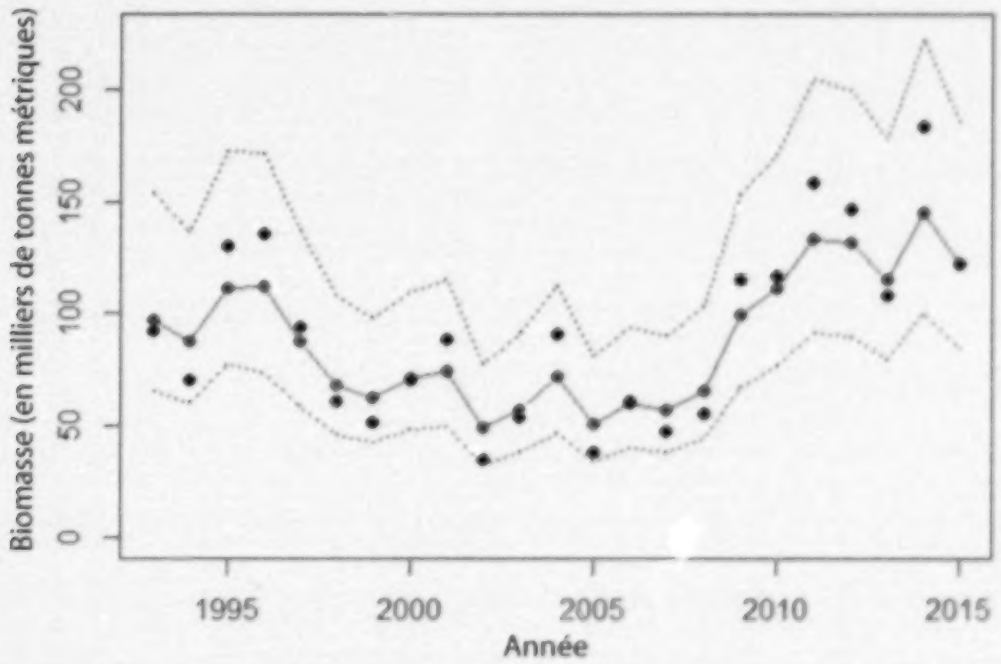

Figure 5. Ajustements du modèle (ligne bleue et points) par rapport à l'indice de la biomasse dérivé des relevés estivaux par navire de recherche et corrigé en fonction de q (points noirs) pour le merlu argenté (1993 à 2014). Les lignes pointillées représentent des intervalles de crédibilité de 50 % pour les estimations de la biomasse.

La figure 6 illustre les résultats de modèle mis à jour intégrant les récents débarquements allant jusqu'à la fin de l'année de pêche de 2014 ainsi que le relevé estival par navire de recherche du MPO de 2015. La dernière mise à jour du rapport sur l'état du stock prévoyait une valeur de F de 0,06 pour des prises estimées à 7 800 tm (MPO 2015a). Les prises réelles pour cette période étaient d'environ 6 900 tm, et la valeur de F est estimée à 0,06.

La relation entre la biomasse du stock et son exploitation (exprimée comme le rapport de la biomasse et de la mortalité par pêche par rapport à la B_{RMS} et à la F_{RMS}, respectivement) est présentée à la figure 6. Durant la période visée par le modèle (de 1993 à 2015), la biomasse était supérieure à 80 % de la B_{RMS} et la mortalité par pêche était inférieure au niveau de référence de la F_{RMS}. La biomasse de la population a diminué, tel qu'il était prévu dans la mise à jour de l'état du stock de 2014 (MPO 2015b), mais elle est toujours supérieure à la B_{RMS}.

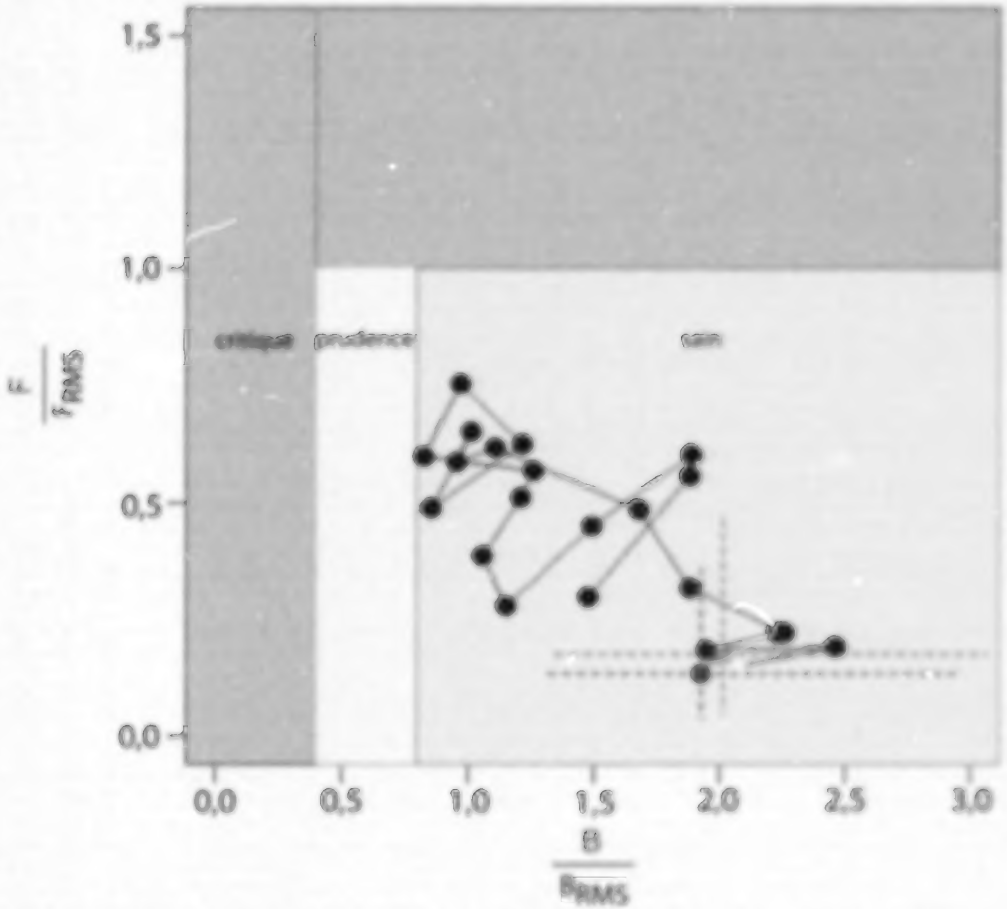

Figure 6. Diagramme illustrant le rapport entre la mortalité par pêche (F) et la F_{RMS} et entre la biomasse (B) et la B_{RMS}. Les couleurs représentent l'état du stock : rouge – critique, jaune – prudence, vert – sain. Le point jaune représente la biomasse et la mortalité par pêche de 2015 à partir du modèle de population. Le point rouge indique la biomasse et l'exploitation projetées pour un total présumé de prises de 7 500 tm pour la période allant de juillet 2015 à juin 2016. Le point bleu représente la biomasse et l'exploitation projetées pour un total présumé de prises de 7 500 tm (statu quo) pour la période allant de juillet 2016 à juin 2017. Les lignes pointillées représentent les intervalles de crédibilité de 50 % près des estimations projetées.

Quatre scénarios de débarquements ont été étudiés afin de fournir des projections sur un an et sur deux ans pour la période allant de juillet 2015 à juin 2016 et la période allant de juillet 2016 à juin 2017. La biomasse et les taux d'exploitation ont été calculés pour les scénarios de prises qui correspondent à la moyenne des débarquements pour la période de 2012 à 2014 (7 500 tm) et selon un TAC de 12 000 tm, 15 000 tm et 18 000 tm. On supposait que le recrutement était la moyenne de la série chronologique modèle.

La figure 6 illustre les projections de la biomasse de la population et de l'exploitation pour les deux prochaines années de pêche, en fonction d'un scénario de prises qui suppose que les débarquements équivaudront aux débarquements moyens pour les années de pêches de 2012 à 2014 (statu quo). La biomasse, l'exploitation et les probabilités que la population décline en

dessous de la B_{RMS} sont présentés pour les quatre scénarios de prises, dans le tableau 2 pour 2015-2016 et dans le tableau 3 pour 2016-2017.

Tableau 2. Incidence des quatre scénarios de prises sur la biomasse projetée (en milliers [10³] de tonnes métriques) et les estimations de la mortalité par pêche, et probabilité que la population décline en dessous de la B_{RMS}, de juillet 2015 à juin 2016 (IC = intervalle de crédibilité).

Débarquements utilisés pour les projections (en milliers [10³] de tonnes métriques)	Mortalité par pêche	Biomasse médiane en 2016 (en milliers [10³] de tonnes métriques)	IC à 90 % pour la biomasse en 2016 (en milliers [10³] de tonnes métriques)	Probabilité que la biomasse de 2016 passe en dessous de la B_{RMS}	
				IC % de la B_{RMS}	IC % de la B_{RMS}
7,5	0,095	118	91-147	0,001	0,001
12	0,110	113	78-174	0,009	0,003
15	0,144	112	79-173	0,013	0,003
19	0,184	107	73-168	0,027	0,004

** 7,5 x 10³ tm représente les débarquements moyens de 2012 à 2014.*

Tableau 3. Incidence des quatre scénarios de prises sur la biomasse projetée (en milliers [10³] de tonnes métriques) et les estimations de la mortalité par pêche, et probabilité que la population décline en dessous de la B_{RMS}, de juillet 2016 à juin 2017 (IC = intervalle de crédibilité).

Débarquements utilisés pour les projections (en milliers [10³] de tonnes métriques)	Mortalité par pêche	Biomasse médiane en 2017 (en milliers [10³] de tonnes métriques)	IC à 90 % pour la biomasse en 2017 (en milliers [10³] de tonnes métriques)	Probabilité que la biomasse de 2017 passe en dessous de la B_{RMS}	
				IC % de la B_{RMS}	IC % de la B_{RMS}
7,5	0,059	112	76-171	0,008	0,010
12	0,121	105	69-164	0,026	0,014
15	0,159	102	66-161	0,037	0,020
19	0,210	98	65-153	0,055	0,026

** 7,5 x 10³ tm représente les débarquements moyens de 2012 à 2014.*

On s'attend à ce que la biomasse baisse et que l'exploitation augmente légèrement en 2016, en supposant que les débarquements demeurent semblables à ceux durant la période allant de 2012 à 2014. Cela est attribuable aux fortes classes d'âge de 2013 et de 2014, qui sont presque trois fois la moyenne de la série chronologique de 1970 à 2014. On prévoit que la biomasse diminuera en 2016 et qu'elle continuera de diminuer en 2017, et ce, dans tous les scénarios de prises. Cependant, on prévoit que la biomasse de la population se maintiendra au-dessus du point de référence supérieur du stock, soit à un niveau de 80 % de la B_{RMS} dans tous les cas, et la probabilité qu'elle passe sous cette limite est d'environ 16 % pour les scénarios de prises allant jusqu'à 19 000 tm (tableaux 2 et 3).

Conclusions

L'évaluation du cadre de 2012 présentait la conclusion que la biomasse du merlu argenté du plateau néo-écossais se situait au-dessus du point de référence supérieur du stock et que la mortalité par pêche se situait sous le taux d'exploitation de référence. Depuis cette évaluation, de nouveaux renseignements provenant de deux sources sont disponibles : les données sur les débarquements commerciaux et les résultats du relevé estival par navire de recherche du MPO. Une réponse des Sciences a été fournie en 2014; elle fournissait une mise à jour l'état de la ressource (MPO 2015a). Le présent document fournit une mise à jour sur l'état de la ressource, y compris les données sur les débarquements de 2014 et les résultats du relevé estival par navire de recherche de 2015.

Le taux d'exploitation en 2015 a été plus faible que celui prévu dans l'évaluation de 2014 étant donné que les débarquements étaient plus faibles et que le recrutement continuait d'être bon grâce à l'apparition de la forte classe d'âge de 2014 à l'âge 1.

La biomasse totale du relevé a diminué en 2015 par rapport à 2014, année où la plus haute biomasse depuis le milieu des années 1980 a été observée, et elle se situait à un niveau comparable aux niveaux observés en 2009, 2010 et 2013.

Le stock demeure dans une zone saine, car la biomasse est au-dessus du point de référence supérieur du stock et la mortalité par pêche est vraisemblablement sous le taux d'exploitation de référence.

Compte tenu de l'état du stock, le TAC actuel est approprié. Si l'on suppose un recrutement moyen pour les années projetées, la biomasse devrait diminuer étant donné que les classes d'âge de 2013 et de 2014 diminuent au fil du temps. Toutefois, la biomasse de la population en 2016 et 2017 continuera de se situer au-delà de 80 % de la B_{max}.

Sources d'incertitude

Seules les strates 440 à 483 des relevés par navire de recherche ont été utilisées, ce qui exclut les données de la baie de Fundy. La limite des aires des stocks de merlu argenté entre le plateau néo-écossais et la baie de Fundy est imprécise et peut varier d'une année à l'autre.

Il se peut qu'un modèle logistique de la biomasse ne représente pas bien la dynamique de la population. Le modèle suppose un recrutement moyen et une croissance moyenne durant les années projetées et ne tient pas compte de la variabilité dans la force des classes d'âge. La capacité du modèle à décrire la biomasse future pour plus d'une année à venir est incertaine, car la tendance du recrutement du merlu argenté varie beaucoup et la pêche est basée sur le recrutement des individus (pression d'âge 1).

Collaborateurs

Nom	Affiliation
Daphne Themelis (responsable)	MPO, Sciences, région des Maritimes
Mark Showell	MPO, Sciences, région des Maritimes
Lottie Bennett	MPO, Sciences, région des Maritimes
Dheeraj Busawon	MPO, Sciences, région des Maritimes
Andrew Taylor	MPO, Sciences, région des Maritimes
Jennifer Ford	MPO, Gestion des ressources, région des Maritimes

Approuvé par :

Alain Vézina
Directeur régional, Sciences
Pêches et Océans Canada
Région des Maritimes
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Tél. 902-426-3490
Date : Le 11 janvier 2016

Sources de renseignements

Bowman, R., J. Black, and M. Showell. 1997. 1997 Summer Groundfish Survey Update for Selected Scotia-Fundy Groundfish Stocks, including a Revised Proportion of Silver Hake Catch Using the Survey Estimate of the 1996 Haul Data. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 97/106.

Cook, A.M. 2015. Bayesian State Space Biomass Dynamic Modelling and Assessment of 4VWX Silver Hake 1960-2014. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/058.

MPO. 2015. Évaluation du merlu argenté de 4VWX pour 2015. Sect. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2015/018.

MPO. 2016a. Rapport provisoire sur l'état du stock du merlu argenté du plateau néo-écossais (Div. 4VWX de l'OPANO). Sect. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2016/039.

MPO. 2016b. Tendances dans les relevés par navire scientifique sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy dans la région des Maritimes en 2016. Sect. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des sci. 2016/013.

Showell, M.A., and C.S. Cooper. 1997. Development of the Canadian Silver Hake Fishery, 1987-96. NAFO Sci. Coun. Stud. No. 29.

Stone, H.H., S. Tremblay, A.M. Cook, S.S. Clark, M.A. Showell, S. Young, M.E. Sinclair, P.A. Comeau, and L.A. Abade. 2015. Silver Hake 2012 Framework Assessment: Data Inputs and Exploratory Modelling. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2015/064.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger, C. P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : XMARITIMESRAP@DFO-MPO.GC.CA
Adresse Internet : WWW.DFO-MPO.GC.CA/CSAS-SCCS/

ISSN 1919-3810
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

Le présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Mise à jour de 2015-2016 sur l'état du stock de merlu argenté du plateau néo-écossais (Divisions 4VWX de l'OPANO). Sect. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2016/052.

Also available in English:

DFO. 2016. Scotian Shelf Silver Hake (NAFO Divisions 4VWX) Stock Status Update for 2015-2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2016/052.